

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303254

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 09-112875

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 30.04.1997

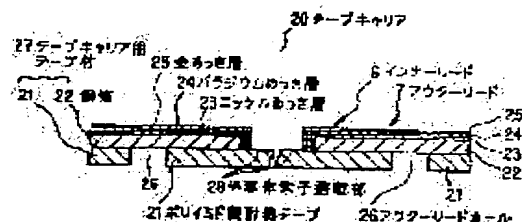
(72)Inventor : CHINDA SATOSHI  
AKINO HISANORI  
YOSHIOKA OSAMU

## (54) TAPE CARRIER FOR MOUNTING SEMICONDUCTOR COMPONENT AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE TAPE CARRIER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tape carrier for semiconductor component loading, which can be wire-bonded with a semiconductor component and a semiconductor device using the carrier.

SOLUTION: Outer lead holes 26 are provided for a polyimide heat resistant tape 21. Copper lead patterns are formed on the upper faces of copper foils 22 adhered in such a way that they are stretched on the outer lead holes 26. Copper lead pattern faces are cleaned by degrease and acid cleaning, and metal nickel plating layers 23 are deposited on the cleaned copper lead pattern faces with an electroplating method. Palladium plating layers 24 are deposited on the nickel plating layers 23 and metal plating layers 25 are deposited on the palladium plating layers 24 so as to form the tape carrier 20. The gold plating layers 25 can be omitted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303254

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/60

識別記号  
3 1 1

F I  
H 0 1 L 21/60

3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-112875

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 珍田 聡

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

(72) 発明者 秋野 久則

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

(72) 発明者 吉岡 修

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

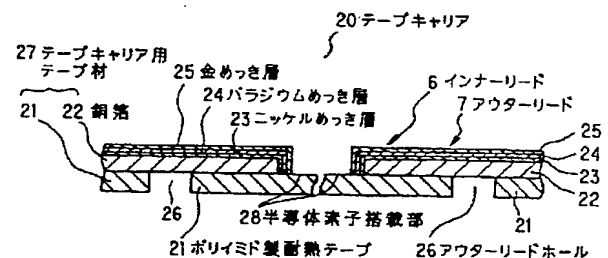
(74) 代理人 弁理士 平田 忠雄

(54) 【発明の名称】 半導体素子搭載用テープキャリア、およびそのテープキャリアを使用した半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体素子とワイヤボンディングを行うことのできる半導体素子搭載用テープキャリア、およびそれを使用した半導体装置を提供する。

【解決手段】 ポリイミド製耐熱テープ21にアウターリードホール26を設け、アウターリードホール26の上を渡すように貼り付けた銅箔22の上面に銅リードパターンを形成する。銅リードパターン面を脱脂および酸洗により清浄化し、清浄化された銅リードパターン面に電気めっき法で無光沢ニッケルめっき層23を析出する。このニッケルめっき層23の上に、パラジウムめっき層24を析出し、さらにこのパラジウムめっき層24の上に、金めっき層25を析出して、テープキャリア20を形成する。金めっき層25は、省略することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子の電極と接合される接合面を有するインナーリードと、前記インナーリードに連設されて外部配線基板と接合される接合面を有するアウターリードとを含むリードパターンを、可撓性絶縁フィルム上に形成した半導体素子搭載用テープキャリアにおいて、前記インナーリードは、下地めっき層としてのニッケルめっき層と、前記ニッケルめっき層の上に形成され、超音波併用熱圧着に要求される所定の硬さおよび所定の耐酸化性を付与する表面めっき層を、少なくとも前記接合面に有することを特徴とする半導体素子搭載用テープキャリア。

【請求項 2】 前記表面めっき層は、パラジウムめっき層である請求項 1 記載の半導体素子搭載用テープキャリア。

【請求項 3】 前記表面めっき層は、パラジウムめっき層、およびこのパラジウムめっき層の上に形成された金めっき層である請求項 1 記載の半導体素子搭載用テープキャリア。

【請求項 4】 半導体素子の電極と接合される接合面を有するインナーリードと、前記インナーリードに連設されて外部配線基板と接合される接合面を有するアウターリードとを含むリードパターンを、可撓性絶縁フィルム上に形成した半導体素子搭載用テープキャリアと、前記半導体素子搭載用テープキャリアの前記インナーリードに接合される半導体チップとを有する半導体装置において、

前記インナーリードは、下地めっき層としてのニッケルめっき層と、前記ニッケルめっき層の上に形成され、超音波併用熱圧着に要求される所定の硬さおよび所定の耐酸化性を付与する表面めっき層を、少なくとも前記接合面に有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 前記表面めっき層は、パラジウムめっき層である請求項 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記表面めっき層は、パラジウムめっき層、およびこのパラジウムめっき層の上に形成された金めっき層である請求項 4 記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子搭載用テープキャリア、およびそのテープキャリアを使用した半導体装置に関し、特に、ワイヤボンディング法が適用できる半導体素子搭載用テープキャリア、およびそのテープキャリアを使用した半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】銅箔とポリイミド等の耐熱性テープの張合せ材から作成する半導体素子搭載用テープキャリアは、大量生産性に優れ、可撓性があり、薄く、軽量であるため、従来から液晶画面の駆動用 IC (Integrated Circuit) や小型計算機の論理 LSI (Large Scale Inte-

gration) に適用され、最近においては、CPU (Central Processing Unit) や ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などの大型論理回路半導体素子の搭載用にまで適用されている。

【0003】図 3 は、従来のテープ・オートメーテッド・ボンディング (TAB) による半導体装置の製造を示す。半導体装置 13 は、半導体素子 5 と、テープキャリア 1 とを備えている。テープキャリア 1 は、半導体素子 5 の電極と接合される接合面を有するインナーリード 6 と、インナーリード 6 に連設されて外部配線基板 (図示せず) と接合される接合面を有するアウターリード 7 とを含むリードパターンを配された可撓性絶縁フィルム 2 から成っている。インナーリード 6 とアウターリード 7 から成るリードパターンは、銅または銅合金で構成される。

【0004】従来の TAB による半導体装置の製造方法について説明する。半導体素子 5 の電極面のアルミパッド上に複数の突起状の金バンプ 3 を形成する。これら複数の金バンプ 3 上に、複数の金バンプ 3 と同数のテープキャリア 1 のインナーリード 6 を正確に配置し、ダイヤモンドなどで形成された硬質のボンディングツール 4 で全てのインナーリード 6 を金バンプ 3 に一括して熱圧着することによって、半導体装置 13 を製造している。

【0005】このように、従来の TAB によれば、インナーリード 6 を金バンプ 3 を接合材として一括して熱圧着するので、テープキャリア 1 と半導体素子 5 の接合時間が短く、大量生産に適したものとなっている。

【0006】従来の TAB において、テープキャリア 1 を半導体素子 5 に接合する場合、テープキャリア 1 のインナーリード 6 に、錫めっきまたは金-ニッケルめっきを施している。錫めっきの場合は、半導体素子 5 上の金バンプ 6 と金-錫共晶合金を形成して、半導体素子 5 とテープキャリア 1 のインナーリード 6 とを接合している。金-ニッケルめっきの場合は、半導体素子 5 上の金バンプ 6 と金-金接合となり、より信頼性の高い接合となっている。この下地めっき層のニッケルめっき層は、インナーリード 6 の素材である銅と、めっき層の最表面である金めっき層との熱拡散を防止するバリアの役割を持っている。

【0007】硬質の金属リードフレームやガラスエポキシ基板と半導体素子との接合においては、半導体素子に接合されるインナーリードの数が少ない場合、TAB に換えて金ワイヤボンディング法が用いられている。

【0008】図 4 は、従来の金ワイヤボンディング法によって金属リードフレームを使用して製造された半導体装置を示す。図 4 において、半導体素子 5 と金属リードフレーム 11 のインナーリード 6 を、絶縁状の接着テープ 8 で接着する。インナーリード 6 の接着面の反対面と、半導体素子 5 のアルミパッドを、熱圧着法または超音波併用熱圧着法によって、金ボンディングワイヤ 9 で

接合する。この接合後、半導体素子 5、インナーリード 6、および金ボンディングワイヤ 9 を、モールドレジン 1 0 で覆うことによって、半導体装置 1 2 が生成される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 3 に示したような従来の TAB による半導体装置によれば、半導体素子 5 と一度に接合されるインナーリード 6 の数が数百にもなったり、また、半導体素子 5 とインナーリード 6 の接合ピッチが狭くなると、接合時における半導体素子 5 とインナーリード 6 の正確な配置が困難になるという問題があった。

【0010】また、半導体素子 5 とインナーリード 6 の接合材となる金パンプ 3 は、ダイシングによって切断する前の配線を描画した L S I ウェハにフォトリソを厚塗りし、露光、現像、電気金めっき、レジスト剥膜、金焼鈍などの 1 0 工程以上の工程を経て作成されるため、製造コストと時間が多くかかり、このため金パンプ 3 の製造が困難であるという問題があった。

【0011】図 4 に示したような従来の金ボンディングワイヤによる半導体装置によれば、熱圧着法による半導体素子 5 とインナーリード 6 の接合においては、インナーリード 6 が 3 0 0 °C 以上に加熱されるため、インナーリード 6 およびアウターリード 7 の素材となる銅箔とポリイミドテープなどの絶縁フィルム 2 とを接着する接着剤が流動化し、また絶縁フィルム 2 も軟化するため接合性が悪くなるという問題があった。

【0012】また、超音波併用熱圧着法による半導体素子 5 とインナーリード 6 の接合においては、接合時の加熱温度を 2 0 0 °C 以下にし、超音波の出力を高めると、金ボンディングワイヤ 9 の変形が大きくなり、ネック切れを起こしやすいという問題があった。

【0013】また、超音波併用熱圧着法による半導体素子 5 とインナーリード 6 の接合において、接合時の加熱温度を 2 0 0 °C 以下にし、超音波の出力を金ボンディングワイヤ 9 のネック切れが起こらない程度まで抑え、インナーリード 6 から金ボンディングワイヤ 9 が弾かれて圧着されないという問題があった。

【0014】従って、本発明の目的は、可撓性を有するテープキャリアと半導体素子をワイヤボンディングで接続することができる半導体素子搭載用テープキャリアを提供することである。

【0015】本発明の他の目的は、可撓性を有するテープキャリアと半導体素子をワイヤボンディングで接続することができる半導体素子搭載用テープキャリアを使用した半導体装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上に述べた目的を実現するため、半導体素子の電極と接合される接合面を有するインナーリードと、インナーリードに連設

されて外部配線基板と接合される接合面を有するアウターリードとを含むリードパターンを、可撓性絶縁フィルム上に形成した半導体素子搭載用テープキャリアにおいて、インナーリードは、下地めっき層としてのニッケルめっき層と、ニッケルめっき層の上に形成され、超音波併用熱圧着に要求される所定の硬さおよび所定の耐酸化性を付与する表面めっき層を、少なくとも接合面に有することを特徴とする半導体素子搭載用テープキャリアを提供する。

【0017】また、前記目的を実現するため、半導体素子の電極と接合される接合面を有するインナーリードと、インナーリードに連設されて外部配線基板と接合される接合面を有するアウターリードとを含むリードパターンを、可撓性絶縁フィルム上に形成した半導体素子搭載用テープキャリアと、半導体素子搭載用テープキャリアのインナーリードに接合される半導体チップとを有する半導体装置において、インナーリードは、下地めっき層としてのニッケルめっき層と、ニッケルめっき層の上に形成され、超音波併用熱圧着に要求される所定の硬さおよび所定の耐酸化性を付与する表面めっき層を、少なくとも接合面に有することを特徴とする半導体装置を提供する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明の半導体素子搭載用テープキャリア、およびそのテープキャリアを使用した半導体装置を詳細に説明する。

【0019】図 1 は、本発明の半導体素子搭載用テープキャリア（以下「テープキャリア」とする）を示す。本発明のテープキャリア 2 0 は、ポリイミド製耐熱テープ 2 1 にアウターリードホール 2 6 を設け、ポリイミド製耐熱テープ 2 1 の片面に耐熱接着剤を用いてアウターリードホール 2 6 の上を渡すように銅箔 2 2 を貼り付けたテープキャリア用テープ材 2 7 を、以下のように成形加工することによって生成される。

【0020】テープキャリア用テープ材 2 7 の銅箔 2 2 の上面に感光性レジストを薄く均一に塗布した後、露光、現像、エッチング、レジスト剥膜などの工程を経て、所望の形状の微細パターンを有する銅リードパターンを形成する。銅箔 2 2 に形成された銅リードパターンのめっき不要部に、耐薬品性のレジストをスクリーン印刷法で塗布し、レジストの塗布されていない銅リードパターン面を脱脂および酸洗により清浄化する。清浄化された銅リードパターン面にニッケルを電気めっき法でめっきし、無光沢ニッケルめっき層 2 3 を析出する。このニッケルめっき層 2 3 の上に、同じく電気めっき法でパラジウムをめっきし、パラジウムめっき層 2 4 を析出する。さらにこのパラジウムめっき層 2 4 の上に同じく電気めっき法で金をめっきし、金めっき層 2 5 を析出して、テープキャリア 2 0 を形成する。

【0021】ここで、アウターリードホール 2 6 の上に

渡された銅箔22のうち、半導体素子搭載部28側の銅箔22が、インナーリード6となり、その外側部分の銅箔22が、アウターリード7となる。

【0022】図3に示したTAB法で使用する従来のテープキャリア1は、半導体素子5のアルミパッド上面に設けられた金パンプ3と、テープキャリア1のインナーリード6を一括ボンディングによって接合するものであるため、半導体素子5の搭載部に予め半導体素子5のサイズより大きなホール（デバイスホール）を開け、インナーリード6の先端がこのデバイスホール内に突出する構造となっている。

【0023】図1に示した本発明のテープキャリア20は、超音波併用熱圧着法によって、金ボンディングワイヤ（図示せず）でテープキャリア20のインナーリード6と半導体素子（図示せず）を接合するため、従来のテープキャリア1（図3）のように、デバイスホールを設ける必要がなく、インナーリード6の先端をポリイミド製耐熱テープ21から突出させずに、全てポリイミド製耐熱テープ21の上面に設置できる。

【0024】図2は、本発明の半導体装置の断面図である。本発明によるテープキャリア20を使用した半導体装置30は、上述のようにして形成したテープキャリア20の半導体素子搭載部28に、半導体素子5を耐熱性ポリイミド接着剤で固着した後、超音波併用熱圧着法によって、その半導体素子5のアルミパッドとテープキャリア20のインナーリード6の先端を金ボンディングワイヤ9でワイヤボンディングして生成される。

【0025】本発明のテープキャリア20の各めっき層の働きは、最下層のニッケルめっき層23は、銅箔22からの銅の熱拡散の防止および金ボンディングワイヤ9の超音波接合に耐え得る硬さの付与をその目的とし、中層のパラジウムめっき層24は、同様に硬さの付与と耐酸化性の向上をその目的とし、最表層の金めっき層25は、耐酸化性の向上をその目的とする。

【0026】従って、各めっき層は、ニッケルめっき層23が、1～2μm程度、パラジウムめっき層24が、0.05～0.2μm程度、金めっき層25が、0.005～0.05μm程度の厚さがよい。

【0027】

【実施例】以下に、本発明のテープキャリア20を使用した場合の超音波併用熱圧着法による半導体装置の実施例と、従来のテープキャリアを使用した場合とを比較する。

【0028】本発明の第1の実施例によるテープキャリア20は、上述のようにして形成された銅リードパターン全体を、上述と同様にして清浄化する。この清浄化された銅リードパターン面全体に上述の電気めっき法でめっきを施す。ここで、無光沢ニッケルめっき層23は、約2μmの厚さで析出し、パラジウムめっき層24は、約0.2μm析出し、さらに金めっき層24は、約0.

05μm析出させる。金ボンディングワイヤ9の外径を25μmとする。また、ボンディング条件は、ボンディング荷重約90gf、熱圧着ステージ温度200℃、超音波出力0.5Wとした。このボンディング条件は、剛性の高い金属リードフレームであっても比較的接合しにくい臨界条件である。

【0029】以上の条件で、金ボンディングワイヤ9を500本使用して、半導体素子5とインナーリード6を接合する試験を2回行った。この試験において、半導体素子5またはインナーリード6のどちらか一方でも接合されていない場合を不良モードとして、金ボンディングワイヤ9の圧着率を求めた結果、全ての接合が確認され、圧着率100%となった。

【0030】本発明の第2の実施例によるテープキャリア20は、銅箔22のめっき必要部分、即ち、インナーリード6の先端部のみを清浄化して、この面に上記第1の実施例と同様のめっきを施し、第1の実施例と同様の条件で、圧着試験を行った。その結果、第1の実施例と同様に、金ボンディングワイヤ9の全ての接合が確認され、圧着率100%となった。

【0031】従来のテープキャリアは、銅箔のめっき必要部分、即ち、インナーリードの先端部のみを清浄化して、この面にニッケルを電気めっき法でめっきし、無光沢ニッケルめっき層を約2μm析出し、このニッケルめっき層の上に、同じく電気めっき法で金をめっきした金めっき層を0.05μm析出して形成する。この従来のテープキャリアを使用して、本発明と同様の条件で、圧着試験を行った。その結果、金ボンディングワイヤの圧着率が80%となり、20%の金ボンディングワイヤの接合が不良となった。

【0032】前述した実施例では、ニッケル／パラジウム／金の3層のめっきを施したが、ニッケル／パラジウムの2層のめっきであっても従来より優れた効果を得ることができた。即ち、銅箔のめっき必要部分に、約2μmの厚さの無光沢ニッケルめっき層を析出し、この上に約0.2μmの厚さのパラジウムめっき層を析出したテープキャリアを準備し、上記と同様の条件で、圧着試験を行った。その結果、95%の金ボンディングワイヤの圧着率が得られた。95%の圧着率（5%の接合不良）は十分に実用化できる結果である。

【0033】本発明のテープキャリア20の最下層のニッケルめっき層23は、銅箔22からの銅の熱拡散を防止するためには少なくとも1μm以上の厚さを必要とするが、ニッケルめっき層23は比較的硬いめっき層であるので、テープキャリア20の可撓性を確保するためには2μm以下が望ましい。従って、ニッケルめっき層23の厚さは、1～2μm程度がよい。

【0034】中層もしくは最表層のパラジウムめっき層24は、ニッケルめっき層23よりも硬いめっき層であり、また高価なのでできるだけ薄い方がよいが、0.0

5  $\mu\text{m}$ 以下にすると耐酸化性が低下し、テープキャリア 20 のボンディング性が低下することとなった。更に、薄膜層とした場合の層の厚さの制御およびその品質の保証が困難であるため、パラジウムめっき層 24 の厚さは、0.05~0.2  $\mu\text{m}$ 程度がよい。

【0035】最表層の金めっき層 25 は、パラジウムめっき層 24 よりも更に高価なので薄付けがよいが、パラジウムめっき層 24 と同様に、薄膜層とした場合の層の厚さの制御およびその品質の保証が困難であるため、金めっき層 25 の厚さは、0.005~0.05  $\mu\text{m}$ 程度がよい。

【0036】以上、本発明の実施の形態および実施例を示したが、本発明のテープキャリア 20 は、超音波併用熱圧着による金ワイヤボンディング法のみならず、他のワイヤボンディング法に用いてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上述べた通り、本発明の半導体素子搭載用テープキャリア、およびそのテープキャリアを使用した半導体装置によれば、リード部分に金/パラジウム/ニッケルめっきあるいはパラジウム/ニッケルめっきを施し、超音波併用熱圧着による金ワイヤボンディング法が使用できることとしたので、半導体素子の電極上に金バンプを設ける必要がなく、高価で時間のかかるウェハバンプ（金バンプ）製造工程を全て省略することができるようになった。また、超音波併用熱圧着による金ワイヤボンディング法で、従来の剛性の高い金属リードフレームに替えて、薄く可撓性のあるテープ材のリードフレームが使用できることとしたので、半導体装置のパッケージの薄形化ができ、狭い隙間や湾曲した半導体装置搭載部、裏側基板などに、半導体装置のパッケージを折り曲げて搭載できるようになった。また、本発明のテープキャリアは、ウェハバンプ製造工程を全て省略し、従来のワイヤボンディング法で使用できることとしたので、このテープキャリアを使用した半導体装置の製造コ

ストの大幅な削減が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体素子搭載用テープキャリアを示す断面図。

【図 2】本発明の半導体装置を示す断面図。

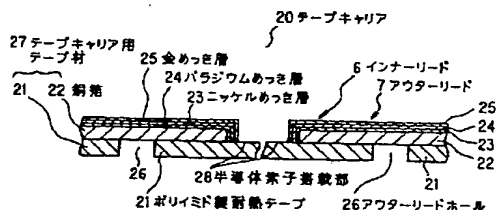
【図 3】従来のテープ・オートメーテッド・ボンディング（TAB）による半導体装置の製造を示すブロック図。

【図 4】従来の金ワイヤボンディング法によって製造された半導体装置を示す断面図。

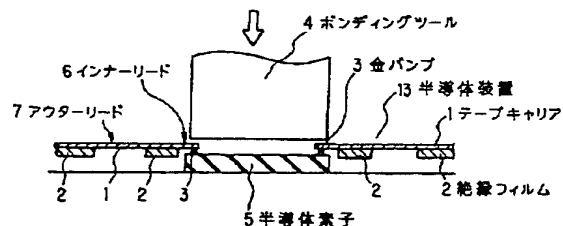
【符号の説明】

- 1 テープキャリア
- 2 絶縁フィルム
- 3 金バンプ
- 4 ボンディングツール
- 5 半導体素子
- 5 a アルミパッド
- 6 インナーリード
- 7 アウターリード
- 8 接着テープ
- 9 金ボンディングワイヤ
- 10 モールドレジン
- 11 リードフレーム
- 12、13、30 半導体装置
- 20 テープキャリア
- 21 ポリイミド製耐熱テープ
- 22 銅箔
- 23 ニッケルめっき層
- 24 パラジウムめっき層
- 25 金めっき層
- 26 アウターリードホール
- 27 テープキャリア用テープ材
- 28 半導体素子搭載部

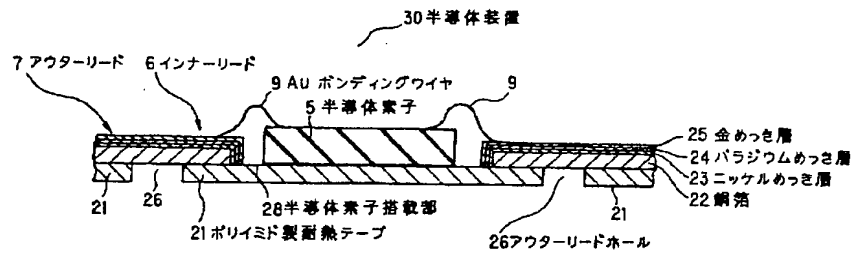
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

